Republic of Ecuador

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

NTE INEN 2626 (2012) (Spanish): Vehículos para la Recolección de Residuos de Carga Frontal y sus Dispositivos de Elevación Asociados. Requisitos.

BLANK PAGE

PROTECTED BY COPYRIGHT

Instituto Ecuatoriano de Normalización

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA **NTE INEN 2626:2012**

VEHÍCULOS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DE CARGA FRONTAL Y SUS DISPOSITIVOS DE ELEVACIÓN ASOCIADOS. REQUISITOS

Primera edición

FRONT LOADED REFUSE COLLECTION VEHICLES AND THEIR ASSOCIATED LIFTING DEVICES. REQUIREMENTS

First edition

DESCRIPTORES: Ingeniería automotriz, vehículos para propósitos especiales, vehículos de recolección de basura, carga frontal, requisitos.
MC 08.07-403
CDU: 629.114.4:628.46
CIIU: 3843
ICS: 43.160

CDU: 629.114.4 :628.46
ICS: 43.160

CIIU: 3843
MC 08.07-403

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	VEHÍCULOS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DE CARGA FRONTAL Y SUS DISPOSITIVOS DE ELEVACIÓN ASOCIADOS REQUISITOS	NTE INEN 2626:2012 2012-09

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los vehículos de recolección de residuos de carga frontal y el(los) dispositivo(s) de elevación asociado(s)

2. ALCANCE

2.1 Esta norma no se aplica a:

2.1.1 Funcionamiento en condiciones extremas (por ejemplo condiciones ambientales extremas como: ambiente corrosivo, relámpagos, velocidad del viento superior a 75 km/h);

2.1.2 Funcionamiento sujeto a reglas especiales (por ejemplo, atmósferas potencialmente explosivas, ambientes contaminantes);

2.1.3 Transporte de pasajeros, elevación de personas;

2.1.4 Contenedores diferentes de los definidos en las Normas EN 840-1 a -4, norma EN 12574-1 a -3 y tipo B de la norma EN 13071;

2.1.5 Manejo de cargas cuya naturaleza podría conducir a situaciones peligrosas, tales como residuos calientes, ácidos y bases, materiales radioactivos, cargas especialmente frágiles y explosivos.

3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de esta norma se adoptan las definiciones contempladas en la norma ISO 12100 y las que a continuación se detallan:

3.1.1 *Vehículo de recolección de residuos (VRR).* Vehículo cuyo fin es la recolección y transporte de residuos basado en la carga mediante un sistema de elevación del contenedor de residuos (ver nota 1).

3.1.2 *VRR de carga frontal*. Vehículo de recolección de residuos en el que los residuos se cargan por la parte frontal mediante el contenedor de residuos al cajón/tolva (ver nota 2).

3.1.3 *Combinación con otros tipos de VRRs***.** Una combinación de un VRR de carga frontal con un VRR de carga lateral y/o trasera.

3.1.4 *Cabina.* Cerramiento montado sobre el chasis delante de la carrocería, desde donde el operario conduce y controla el VRR de carga frontal y donde otros operarios pueden sentarse.

3.1.5 *Cajón.* Parte de la caja compactadora en la que los residuos recogidos se alojan compactados.

3.1.6 *Capacidad del VRR de carga frontal.* Volumen interno del cajón y puerta de descarga disponible para los residuos, medido en metros cúbicos (V3 y V4 en la figura B.1).

NOTA 1. Consiste en un chasis con cabina en la que se monta la carrocería. La carrocería incluye un cuerpo intercambiable o integrado. La carrocería también incluye un dispositivo de elevación y un mecanismo de compactación.

NOTA 2. La trayectoria del contenedor de residuos está sobre la parte superior de la cabina o el eje frontal, con independencia de donde se recoge el contenedor de residuos.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Ingeniería automotriz, vehículos para propósitos especiales, vehículos de recolección de basura, carga frontal, requisitos.

3.1.7 *Puerta de descarga.* Parte de la carrocería, unida mediante bisagras al cajón, que tiene que abrirse para la descarga de los residuos.

3.1.8 *Tolva.* Parte de la carrocería en la que se depositan los residuos mediante contenedores de residuos.

3.1.9 *Capacidad de la tolva.* Volumen de los residuos no compactados que contiene la tolva, medido en metros cúbicos: (V1 + V2 en la figura B.1).

3.1.10 *Protección de la cabina.* Placa fijada a la parte frontal de la tolva para la protección de la cabina y del espacio que se encuentra entre la cabina y la carrocería frente a objetos que pueden caer.

3.1.11 *Mecanismo de compactación.* Mecanismo utilizado para la compactación y traslado de residuos desde la tolva al cajón (ver nota 3).

3.1.12 *Sistema de descarga.* Sistema para el vaciado del cajón (ver nota 4).

3.1.12.1 *Sistema de placa de expulsión.* Sistema para el vaciado del cajón mediante el desplazamiento de la placa de expulsión hacia la parte trasera, después de la apertura de la puerta de descarga.

3.1.12.2 *Suelo deslizante.* Sistema para el vaciado del cajón por desplazamiento de segmentos del suelo después de la apertura de la puerta de descarga.

3.1.13 *Contenedor de residuos diseñado.* Gama o tipos de recipientes para el almacenamiento de residuos previo a la recogida por el VRR de carga frontal y que son compatibles con el mecanismo de elevación del VRR de carga frontal (ver nota 5).

3.1.14 *Dispositivo de elevación.* Mecanismo situado en el frontal de la carrocería que vacía los contenedores de residuos en el interior de la tolva y los deposita de nuevo en el suelo. Este mecanismo puede también incluir un recipiente integrado para residuos (ver nota 6).

3.1.14.1 *Espacio funcional del dispositivo de elevación.* Espacio cubierto por los movimientos del dispositivo de elevación (incluyendo el contenedor de residuos) según lo especificado por el fabricante (ver nota 7).

3.1.14.2 *Brazo(s) de elevación.* Parte del dispositivo de elevación que consiste en una estructura móvil y que traslada el(los) contenedor(es) de residuos desde el suelo a la tolva (ver nota 8).

3.1.14.3 *Brazo extensible.* Parte móvil del dispositivo de elevación utilizado para proporcionar mayor alcance horizontal para la recolección del (de los) contenedor(es) de residuos diseñado(s).

3.1.14.4 *Sistemas de sujeción*

a) Gancho. Parte del mecanismo de elevación ligado al brazo de elevación o brazo extensible que consiste en un par de dedos para la sujeción del (de los) contenedor(es) de residuos diseñado(s) (ver la figura Y.5).

_____

NOTA 3. Se muestran varios tipos en la figura Y.2.

NOTA 4. Se muestran varios tipos en la figura Y.3

NOTA 5. Algunos de estos contenedores de residuos están normalizados de acuerdo con la serie de Normas EN 840-1 a -4 y la serie de Normas EN 12574-1 a -3 (ver operación manual). Los principales tipos de contenedores de residuos diseñados se describen en la figura Y.4.

NOTA 6. Se muestran varios tipos en la figura Y.1.

NOTA 7. Ver las figuras A.1 y A.2.

NOTA 8. Se muestran los principales tipos en la figura Y.1

(Continúa)

b) Pinza. Mecanismo que sujeta el(los) contenedor(es) de residuos diseñado(s) mediante mandíbulas. Cuando estas mandíbulas se solapan, se denomina pinza de solape.

c) Sistema de sujeción giratorio. Parte del mecanismo de elevación ligado al brazo de elevación o al brazo extensible que consiste en un par de brazos con un mecanismo de cierre que sujeta y eleva el(los) contenedor(es) de residuos diseñado(s) equipados con perno.

3.1.15 *Posición de transporte del dispositivo de elevación.* Posición del dispositivo de elevación y/o del brazo extensible y/o del gancho.

3.1.16 *Ciclo de vaciado del contenedor de residuos.* Número de secuencias de sujeción, recogida, elevación e inclinación del contenedor de residuos y depósito en el suelo.

3.1.17 *Puerta superior.* Tapa de la tolva (ver nota 9)

3.1.18 *Puerta de acceso.* Puerta del (de los) lateral(es) de la carrocería para el mantenimiento.

3.1.19 *Operario.* Persona autorizada e instruida para operar en el VRR.

3.1.20 *VRR de carga frontal mono-operario.* Cuando la secuencia completa de movimientos del ciclo de vaciado del contenedor de residuos puede lograrse solamente mediante la actuación sobre los controles situados en la cabina.

3.1.21 *Espacio visible.* Espacio exterior visible por el operario desde su puesto de trabajo.

3.1.22 *Puesto de operación.* Localización fuera de los espacios funcionales, donde el operario maniobra la máquina durante el uso habitual. Quedan excluidos la inspección, la limpieza y el mantenimiento (ver la figura A.2).

3.1.23 *Movimiento de transporte.* Movimiento motorizado superior a 6 km/h del VRR de carga frontal cuando todos los equipos y componentes quedan establecidos y fijados para la modalidad de transporte.

3.1.24 *Movimiento de posicionamiento.* Movimiento motorizado no superior a 6 km/h del VRR de carga frontal en el que uno o más de los mecanismos de elevación del VRR están situados fuera de las medidas citadas en la ficha de datos, según se especifica en la figura B.1.

3.1.25 *Control de sujeción-funcionamiento.* Dispositivo de control mediante el cual la orden de funcionamiento se lleva a cabo. El funcionamiento para automáticamente cuando se libera el control (ver la norma ISO 12100-1).

3.1.26 *Espacio funcional.* Volumen cubierto por los movimientos del(de los) contenedor(es) de residuos diseñado(s) cuando se eleva(n) mediante el dispositivo especificado por el fabricante (ver las figuras A.1 y A.2).

4. CLASIFICACIÓN

4.1 El control de los mecanismos de los vehículos de carga frontal se clasifican por su modo de operación en:

4.1.1 *Manual.* El mecanismo ejecuta cada movimiento del ciclo de vaciado del contenedor de residuos o del ciclo de compactación mediante un comando específico e independiente.

4.1.2 *Semiautomático*. El mecanismo ejecuta cada secuencia de movimientos (dos o más movimientos en una secuencia) del ciclo de vaciado del contenedor de residuos o del ciclo de compactación mediante un comando específico.

NOTA 9. Se describen varios tipos en la figura Y.6.

(Continúa)

4.1.3 *Automático*. El mecanismo ejecuta todas las secuencias de movimientos del ciclo de vaciado del contenedor de residuos o del ciclo de compactación mediante un comando sin necesidad de ninguna otra actuación.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 Los vehículos de recolección de residuos sólidos urbanos de carga frontal deben cumplir con las normas y reglamentos vigentes emitidos por la autoridad competente.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 *Generalidades.* El VRR de carga frontal debe cumplir con los requisitos de seguridad y/o medidas de este numeral. Además, se deben especificar e instalar todos los sistemas y componentes de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante.

6.1.2 *Mecanismo de compactación*

6.1.2.1 *Controles del mecanismo de compactación.* El ciclo automático del mecanismo de compactación únicamente debe ser operativo con los sistemas cerrados.

6.1.2.2 *Interacción entre el mecanismo de compactación y otras partes de la caja compactadora.*

6.1.2.3 *Placa de compactación contra el dispositivo de elevación***.** El diseño del mecanismo de compactación y del dispositivo de elevación debe impedir que el residuo sea cargado detrás de la placa de compactación. El contacto entre el mecanismo de compactación y el contenedor de residuos no debe ser posible. Se debe asegurar que el contenedor de residuos no se pueda desplazar de su receptáculo por los residuos movidos por el mecanismo de compactación.

a) *Compactación contra la puerta de descarga*. El diseño debe tener en cuenta las fuerzas dinámicas sobre la puerta de descarga, las conexiones entre la puerta de descarga y el cajón, y las conexiones entre el mecanismo de compactación y el cajón. Todos ellos necesitan ser capaces de soportar las fuerzas generadas por el mecanismo de compactación.

b) *Parte trasera de la protección de la cabina*. El diseño del mecanismo de compactación y su montaje en el interior de la caja compactadora debe tener en cuenta el tipo de compactación, las fuerzas dinámicas con especial atención a la protección de la cabina. El diseño debe ser tal que ningún residuo duro y cortante se pueda proyectar fuera del cajón por el mecanismo de compactación; por ejemplo, una placa de compactación replegable, y penetrar en la cabina a través de su pared trasera; por ejemplo, mediante la desviación de los residuos, refuerzo de la pared trasera o rejilla de protección de la cabina.

6.1.3 *Sistema de descarga*

6.1.3.1 *Puerta de descarga*

a) Cuando la puerta de descarga se eleva hidráulicamente, se debe equipar con una protección frente a la rotura de mangueras mediante una válvula de seguridad montada directamente sobre los cilindros de elevación o con otros dispositivos que previenen el cierre no intencionado. Cuando la puerta de descarga se eleva por otros medios, se debe equipar con un dispositivo de protección equivalente.

b) El dispositivo de control para el cierre y la apertura de la puerta de descarga debe estar situado fuera de la trayectoria de la puerta de descarga a una distancia de seguridad, referirse a la norma ISO 13857, para impedir el choque o el aprisionamiento del operario.

   Se debe utilizar un dispositivo de control simple de sujeción-funcionamiento para la apertura de la puerta de descarga.

(Continúa)

Se puede utilizar un dispositivo de control a dos manos de sujeción-funcionamiento para el cierre de la puerta de descarga, referirse al tipo III A de la norma EN 574 y se debe situar de tal modo que el operario tenga una visión directa permanente de los bordes de cierre.

Se puede instalar en la cabina un conjunto adicional de controles de sujeción-funcionamiento para el cierre de la puerta de descarga. Estos controles se deben diseñar para evitar la actuación involuntaria sobre ellos (ver numeral 6.1.10.3).

Cuando se puede usar más de un puesto de control, se deben utilizar controles de enclavamiento, referirse a la norma EN 60204-1.

Si la operación de cierre de la puerta de descarga se ejecuta por un mecanismo equivalente accionado manualmente (por ejemplo, una bomba accionada manualmente), no se requiere un control accionado a dos manos.

c) Cuando la puerta de descarga es de apertura lateral con bisagra, se deben incorporar dispositivos mecánicos de limitación en la posición de apertura para evitar el cierre involuntario o una apertura adicional.

6.1.3.2 *Vaciado del cajón.* El vaciado del cajón se puede efectuar mediante ciclo manual o automático.

6.1.4 *Puerta superior*

6.1.4.1 *Apertura de la puerta superior.* Sólo debe ser posible el vaciado del contenedor de residuos diseñado cuando la puerta superior está abierta para que se vacíe. Si la puerta no está abierta para recibir el contenedor de residuos diseñado, se debe enclavar el dispositivo de elevación

6.1.4.2 *Alarma de puerta superior.* Se puede activar, una alarma como mínimo visual en la cabina siempre que el VRR de carga frontal esté en movimiento, para avisar al conductor de que la puerta superior no está en la posición de cierre requerida para el transporte.

6.1.5 *Dispositivo de elevación*

6.1.5.1 *Requisitos generales*

a) *Requisitos generales de diseño*.

a.1) En lo referente a los peligros de aplastamiento y corte, el diseño debe cumplir los requisitos de la norma EN 349 o estar protegido de forma adecuada de acuerdo con la norma EN 953, teniendo en cuenta las distancias de seguridad de acuerdo con la norma ISO 13857.

a.2) Para prevenir las heridas en los pies, la distancia entre el borde inferior del dispositivo de elevación y el nivel en el que se encuentra el VRR de carga frontal debe ser como mínimo de 120 mm.

a.3) El volumen de la tolva, el funcionamiento del mecanismo de compactación y del dispositivo de elevación deben guardar relación con el volumen del contenedor de residuos, con el objeto de evitar la caída de los residuos sólidos urbanos (RSU) fuera de la tolva.

a.4) Cuando el mecanismo de compactación está vaciando la tolva al mismo tiempo que está en funcionamiento el dispositivo de elevación, el diseño debe ser tal que el contenedor de residuos diseñado y el mecanismo de compactación no deben colisionar, ni resultar dañado el contenedor de residuos.

a.5) En caso de cilindros accionados hidráulicamente, al menos deben existir válvulas de retención auxiliares.

b) *Otros requisitos*

b.1) El dispositivo de elevación debe cumplir los siguientes requisitos:

– estar diseñado para los contenedores de residuos diseñados según las Normas EN 840-1 a -4, norma EN 12574-1 a -3 y tipo B de la norma EN 13071;

(Continúa)

– estar diseñado para la máxima carga permisible de los contenedores de residuos diseñados, la carga dinámica de ensayo debe ser 1,1 veces la máxima carga permisible. La máxima carga permisible se calcula:

  – para contenedores de residuos móviles, la masa máxima permisible aplicada en el centro de gravedad de una carga distribuida uniformemente en el contenedor de residuos diseñado normalizado más grande;

  – para contenedores de residuos fijos, la masa máxima permisible aplicada a una distancia de 1 500 mm del eje de rotación del sistema de sujeción;

– estar provisto de un dispositivo que prevenga la elevación en exceso de la masa máxima permisible, de acuerdo con lo calculado según las figuras B.2.3.1 y B.2.3.2; por ejemplo, estableciendo límites de presión de elevación;

– a excepción de las pinzas para contenedores de residuos fijos, estar provisto de un dispositivo para fijar la posición del contenedor de residuos en el transporte de elevación;

- estar provisto en el extremo del gancho de una punta con un borde que impida el deslizamiento del contenedor de residuos diseñado fuera del gancho. La altura mínima del borde debe ser de 30 mm (ver la figura Y.5).

– puede estar provisto de un dispositivo que fije automáticamente y que por cualquier medio asegure el contenedor de residuos diseñado, por ejemplo: mecánicamente, eléctricamente, hidráulicamente, neumáticamente, según los requisitos de seguridad del(de los) dispositivo(s), (ver numeral 6.1.7);

b.2) El contenedor de residuos diseñado, una vez asegurado, debe permanecer en esa posición incluso si se produce un fallo eléctrico, hidráulico o neumático ver numeral 6.1.10.1 literal b).

b.3) La velocidad máxima periférica de cualquier parte accesible del dispositivo de elevación con el(los) contenedor(es) de residuos en un área de 2,5 m sobre el suelo, no debe exceder de 1,5 m/s, para permitir que cualquier persona abandone la zona de peligro bajo el dispositivo de elevación antes de ser golpeado (ver nota 10).

c) *Funcionamiento de los dispositivos de elevación:*

c.1) Los sistemas de control para los dispositivos de elevación se deben diseñar para evitar una activación por una acción manual involuntaria.

c.2) El movimiento de los sistemas de control debe ser acorde con su efecto y fácil de manejar por el usuario, por ejemplo:

c.2.1) Para dispositivos de elevación accionados mediante botones:

– botón superior = brazo de elevación/transporte de elevación;
– botón inferior = brazo inferior/transporte inferior.

c.2.2) Para dispositivos de elevación accionados mediante palanca, la dirección de operación de la palanca debe corresponder con el movimiento establecido:

– tirar = brazo de elevación/transporte de elevación;
– empujar = brazo inferior/transporte inferior.

c.2.3) Para dispositivos de elevación accionados mediante palanca de mando, la dirección de operación de la palanca se debe corresponder con el movimiento establecido:

– tirar = brazo de elevación – derecha = transporte de elevación;
– empujar = brazo inferior – izquierda = transporte inferior.

NOTA 10. La velocidad del dispositivo de elevación se puede limitar para que las fuerzas de inercia máximas permisibles no dañen la estructura del dispositivo de elevación o al contenedor de residuos diseñado.

(Continúa)

c.2.4) La dirección del movimiento ejecutada por el botón, palanca, palanca de mando o selector de modo debe estar claramente identificada por una flecha que indica el sentido.

c.2.5) Cuando sea de aplicación, los controles de accionamiento se deben conectar manualmente mediante un interruptor de selección para mantener, reparar, rearmar o restaurar siguiendo unas condiciones de trabajo graduales. La operación de cambio no debe iniciar ninguna operación de elevación o inclinación. En cualquier caso, las operaciones que podrían soltar contenedores deben ser posibles solamente en la posición de elevación más baja. Se debe indicar el modo seleccionado y se deben impedir cambios no autorizados.

c.2.6) La parada del dispositivo de elevación en el sistema semiautomático requerirá un nuevo comando para volver a empezar.

c.2.7) Cuando el VRR de carga frontal está equipado con más de un dispositivo de elevación, no debe ser posible, para el operario, manejar simultáneamente más de un dispositivo de elevación.

c.2.8) Si el dispositivo de elevación se encuentra en una posición en la que algunas partes del mismo y/o del contenedor de residuos sobresalen más allá de las medidas del VRR de carga frontal, según la reglamentación vigente, se debe impedir la posibilidad de transporte.

c.2.9) Si el dispositivo de elevación se puede activar tanto desde el interior como desde el exterior de la cabina, debe existir un interruptor selectivo en la cabina para asegurar que sólo uno de ellos está operativo al mismo tiempo.

6.1.5.2 *Requisitos adicionales para dispositivos de elevación extensibles y/o de agarre*

a) Cuando el VRR de carga frontal está en circulación, el dispositivo de elevación no se debe accionar y debe estar absolutamente asegurado en la posición de transporte frente a movimientos involuntarios, excepto para el posicionamiento (ver el numeral 6.2.2).

b) Si el dispositivo de elevación está en una posición en la que algunas partes del mismo sobresalen más allá de las medidas del VRR de carga frontal, sólo debe ser posible el movimiento de posicionamiento. La velocidad del movimiento de posicionamiento estará limitada a 6 km/h.

c) Cuando el VRR de carga frontal está en circulación, se deben fijar las pinzas y/o brazos extensibles en su posición de transporte mediante una abrazadera mecánica que actúa de manera segura por gravedad, neumáticamente, hidráulicamente, eléctricamente o mediante una válvula de retención montada directamente en los cilindros hidráulicos.

d) Las pinzas se deben activar solamente por un control de sujeción-funcionamiento específico. En caso de falta de energía las pinzas no se deben abrir y liberar el contenedor de residuos y su carga.

e) Se deben calcular las fuerzas de cierre de la pinza para sujetar con seguridad el contenedor de residuos diseñado y la carga nominal durante el ciclo completo. La carga dinámica de ensayo debe estar de acuerdo como se indica en el numeral 6.1.5.1 literal b.1 segundo guión.

f) Si el contenedor no está presente, las pinzas de sujeción deben dejar un espacio de más de 180 mm (ver norma EN 349) cuando están por debajo de 2,5 m sobre el nivel del suelo.

6.1.6 *Protector superior de cabina*

6.1.6.1 El VRR de carga frontal se debe equipar con un protector superior de cabina. El protector superior de cabina debe prevenir la penetración de objetos por el techo de la cabina en el área situada sobre el (los) operario(s). Los ensayos se deben realizar con un objeto que tenga la forma de un cubo de 150 mm de lado y una masa mínima de 15 kg, que se deje caer desde una altura de 1 m e impacte en una esquina.

6.1.6.2 El protector superior de cabina, puede actuar hidráulicamente. Entonces, el control debe ser del tipo sujeción-funcionamiento.

(Continúa)

6.1.7 *Sistema de energía hidráulico, neumático y eléctrico*

6.1.7.1 *Sistema de energía hidráulico*

a) El sistema de energía hidráulico debe cumplir los requisitos de la norma EN 982 o similar.

b) Todas las mangueras, tuberías y accesorios hidráulicos se deben diseñar para una presión de rotura mínima de al menos 2 veces la presión de trabajo. Si las mangueras se sitúan en los laterales del VRR de carga frontal y a 500 mm de los transeúntes, estas deben estar protegidas frente a chorros de aceite como consecuencia de roturas de mangueras repentinas (chorro de aceite a presión). La protección debe tener la resistencia suficiente para desviar los fluidos de las personas.

6.1.7.2 *Sistema de energía neumático.* El sistema de energía neumático debe cumplir los requisitos de la norma EN 983 o similar. Todas las mangueras, tuberías y accesorios neumáticos se deben diseñar para una presión de rotura mínima de al menos 2 veces la presión de trabajo.

6.1.7.3 *Sistema de energía eléctrico.* El sistema de energía eléctrico debe cumplir los requisitos de la norma EN 60204-1 o similar.

6.1.8 *Símbolos de operación*

6.1.8.1 Los siguientes elementos de operación deben figurar con pictogramas (símbolos gráficos) según su función y dirección del movimiento. En la tabla 1 se muestran ejemplos. Todos los demás elementos de operación deben figurar con un pictograma y/o una descripción adecuada.

6.1.8.2 Los pictogramas/descripciones se pueden grabar, o fijar mediante pegatinas en los puestos de control. Ambos diseños deben ser permanentes y estar fijados de forma indeleble en el puesto de control.

6.1.8.3 Colores de los pictogramas: blanco o negro, sobre fondo opuesto.

6.1.8.4 Los siguientes colores son exclusivos para los dispositivos de control (ver numeral 10.2 de la norma UNE-EN 60204-1:2007).

rojo: parada (ver numeral 10.7.3 de la norma UNE-EN 60204-1:2007)

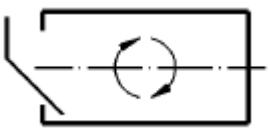
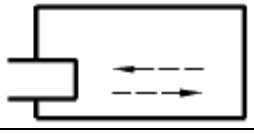
rojo sobre fondo amarillo: parada de emergencia (seta roja, ver numeral 10.7.3 de la norma UNE-EN 60204-1:2007 y de la norma ISO 13850)

verde: arranque

amarillo: rearme

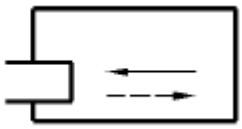
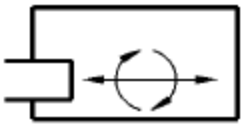
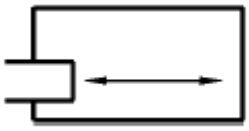
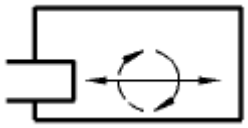
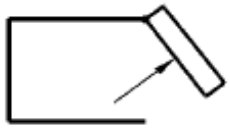
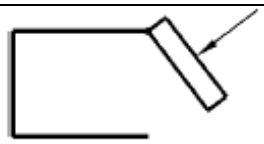
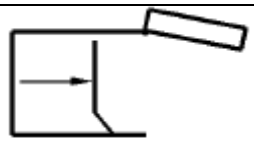
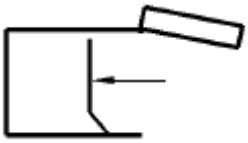
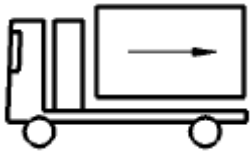
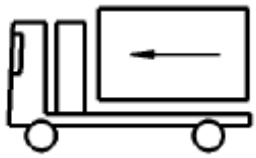
Los colores deben ser permanentes.

TABLA 1. Símbolos gráficos

Nº	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	Nº de símbolo según la norma ISO 7000/IEC 60417[a]
1		Cajón de tambor rotativo	
2		Compactación manual	

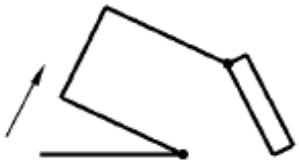
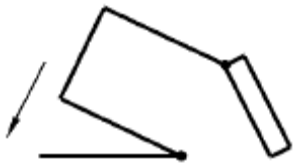
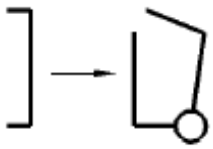
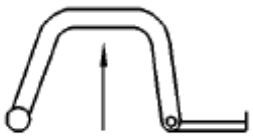
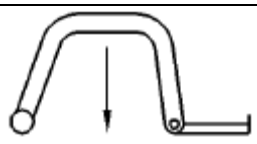
(Continúa)

(Continuación tabla 1)

Nº		SÍMBOLO	SIGNIFICADO		Nº de símbolo según la norma ISO 7000/IEC 60417[a]
3			Compactación semiautomática		
4	**4.1**		Compactación Automática	Ciclo continuo	
	4.2			Ciclo simple	
	4.3			Ciclo múltiple	
5			Rearme		
6			Elevación de la puerta de descarga		
7			Descenso de la puerta de descarga		
8			Expulsión de los residuos con la placa de expulsión		
9			Retroceso a la placa de expulsión		
10			Desmontaje del cajón intercambiable		
11			Montaje del cajón intercambiable		

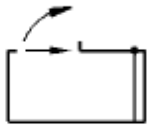
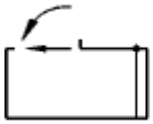
(Continúa)

(Continuación tabla 1)

Nº	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	Nº de símbolo según la norma ISO 7000/IEC 60417a
12		Inclinación del cajón	
13		Descenso del cajón	
14		Cierre del brazo de la pinza/extensible	
15		Apertura del brazo de la pinza/extensible	
16		Retroceso del brazo	
17		Extensión del brazo	
18		Elevación de los brazos	
19		Descenso de los brazos	
20		Elevación de los ganchos	
21		Descenso de los ganchos	

(Continúa)

(Continuación tabla 1)

Nº	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	Nº de símbolo según la norma ISO 7000/IEC 60417a
22		Apertura de la puerta superior	
23		Cierre de la puerta superior	
24		Encendido	5007
25		Apagado	5008
26		Alarma/Señal	5013
27		Baliza intermitente	1141
28		Piloto de trabajo	
29		Giro a la derecha	0004
30		Giro a la izquierda	0004

[a] Los números inferiores a 5 000 son conformes con los pictogramas de la norma ISO 7000, y los números superiores a 5 000 son conformes con los pictogramas de la norma IEC 60417

6.1.9 *Conducción de VRR de carga frontal por los operarios*

6.1.9.1 *Cabina*

a) El VRR de carga frontal se debe equipar con una cabina y el(los) operario(s) sólo la deben ocupar durante el transporte.

b) Los brazos de elevación no deben interferir con las puertas de la cabina. Se debe garantizar el acceso libre a y/o desde la cabina en cualquier caso.

c) Si la cabina está provista de puertas automáticas, éstas permanecerán cerradas cuando el VRR de carga frontal esté circulando. La circulación debe ser posible únicamente cuando las puertas automáticas estén cerradas.

(Continúa)

6.1.9.2 *Carrocería.* No deben existir huecos o salientes, a excepción de los medios de acceso al techo, que podrían servir de sujeción al pie o a la mano en cualquier lateral de la carrocería, de acuerdo con el numeral 6.1.13.3.

6.1.10 *Sistemas de control*

6.1.10.1 *Requisitos generales de los circuitos de seguridad*

a) Las partes relacionadas con la seguridad se deben determinar a partir de categorías derivadas del análisis de riesgos, de acuerdo con lo definido en la norma ISO 13849-1, por ejemplo:

   – Categoría 3 como mínimo: para movimientos peligrosos del(de los) dispositivo(s) de elevación automáticos o del mecanismo de compactación con una inclinación o un cajón intercambiable, o para los componentes que controlan el acceso al mecanismo de compactación y a sus enclavamientos;

   – Categoría 1 como mínimo: para controles de sujeción-funcionamiento;

   – Categoría B: para todos los demás controles.

   Se deben verificar las categorías de seguridad cada vez para cada área de riesgo.

b) En caso de fallo eléctrico o hidráulico, se deben detener los movimientos peligrosos y no se debe reiniciar automáticamente cuando la energía se restablezca (ver numerales 7.5 y 9.4.3.2 de la norma UNE-EN 60204-1:2007).

c) Si por cualquier causa se para el mecanismo de compactación y/o el(los) mecanismo(s) de elevación, excepto durante sus ciclos previstos, no se debe reiniciar automáticamente.

6.1.10.2 *Dispositivos de parada de emergencia*

a) Los dispositivos de parada de emergencia deben tener una función de parada de categoría “0” de acuerdo con el numeral 9.2.2 de la norma UNE-EN 60204-1:2007 e ISO 13850.

b) Los dispositivos de parada de emergencia deben:

   – estar situados en la cabina y en cualquier punto de trabajo, excepto los controles a dos manos;
   – detener cualquier movimiento de la caja compactadora;
   – estar situados fácilmente al alcance del operario;
   – invalidar todos los otros controles de operación, excepto los interruptores de rescate amarillos;
   – para el diseño referirse al numeral 10.7 de la norma UNE-EN 60204-1:2007;
   – no estar conectados a la toma de tierra del chasis.

c) Cuando se activa un interruptor de emergencia, debe sonar una señal audible inconfundible en la cabina, referirse a la norma ISO 7731.

6.1.10.3 *Dispositivos y circuitos de control*

a) *Generalidades.* Todos los dispositivos de control se deben:

   – adaptar a los requisitos ergonómicos de los operarios, referirse a la serie de Normas EN 894-1 a EN 894-3;
   – localizar, situar y marcar de tal modo que estén claramente y permanentemente identificados;
   – localizar en un lugar con una clara visión para el operario del espacio funcional;
   – localizar en un lugar con una clara visión desde el puesto de trabajo adecuado;
   – diseñar de modo que se evite o minimice la activación involuntaria (esto es aplicable sólo a los controles que inician cualquier movimiento, y no se aplica a los controles de rescate);
   – operar cuando se llevan guantes de trabajo (sólo para los controles del exterior de la cabina), por ejemplo, un diámetro mínimo de 20 mm para los pulsadores.

   Se debe realizar el marcado mediante los símbolos gráficos del numeral 10.2.2 de la norma UNE-EN 60204-1:2007).

(Continúa)

b) *Interruptor principal*

b.1) Debe existir un interruptor principal y se debe diseñar y situar de modo que se evite la activación involuntaria. Cuando se sitúan en el exterior de la cabina, deben estar protegidos (ver numeral 6.1.11.1 literal a). Este interruptor principal debe cortar el suministro de energía a la caja compactadora. Ninguna función se debe iniciar automáticamente cuando el interruptor principal esté encendido (ver numeral 7.5 de la norma UNE-EN 60204-1:2007).

b.2) Para el interruptor principal referirse a los requisitos del numeral 5.3.3 de la norma UNE-EN 60204-1:2007.

c) *Selección del modo de operación*

c.1) Si existe un control de operación manual para la selección de los modos de operación, debe estar situado en un lugar adecuado con una visión clara desde los puestos de trabajo.

c.2) Se debe facilitar al conductor y al operario una indicación del modo elegido en todas las posiciones de trabajo afectadas por este modo.

c.3) La elección de otro modo de operación mediante el selector de modo no debe iniciar ningún movimiento o ciclo de ninguna parte de la caja compactadora sin el comando adicional.

c.4) Para la selección del modo referirse al numeral 9.2.3 de la norma UNE-EN 60204-1:2007.

d) *Control de la(s) puerta(s) superior(es).* Se deben evitar movimientos involuntarios de la(s) puerta(s).

6.1.11 *Componentes eléctricos*

6.1.11.1 *Generalidades*

a) Para las cajas de control, interruptores y terminales no instalados en el interior de la cabina referirse al numeral 11.4 de la norma UNE-EN 60204-1:2007 y diseñarse para un grado de protección IP65 como mínimo, ver la NTE INEN 2569 (ver también el numeral 10.1.3 de la norma UNE-EN 60204-1:2007). Se deben tener en cuenta las condiciones difíciles en el diseño, incluida la limpieza con chorros de agua caliente a presión. El procedimiento de limpieza se debe añadir en la información del manual del usuario.

b) No debe ser posible realizar un by-pass o dejar los interruptores de seguridad o dispositivos similares no operativos mediante la utilización de medios sencillos. Esto se aplica también a las características de sujeción-funcionamiento del dispositivo de control para el mecanismo de compactación.

6.1.11.2 *Controles inalámbricos*

a) De contar con controles inalámbricos, incluyendo los dispositivos de parada, referirse al numeral 9.2.7 de la norma UNE-EN 60204-1:2007.

b) No se debe diseñar más de un control de operación inalámbrico adaptado para cada movimiento controlado, de modo que no exista más de un puesto de mando del operador, incluidos uno o varios puestos de mando inalámbricos.

c) Los receptores del control de operación inalámbricos adaptados se deben apagar automáticamente durante el transporte.

d) Los controles inalámbricos deben funcionar sólo cuando el operario esté dentro del espacio visible y tenga una visión directa del espacio funcional del(de los) movimiento(s) controlado(s), como se define en las figuras A.1 y A.2.

e) Si es posible dirigir un movimiento controlado desde un puesto de trabajo o mediante un control inalámbrico, debe disponer de un interruptor de selección en el mismo para asegurar que sólo es operativo un control al mismo tiempo

(Continúa)

6.1.11.3 *Enclavamientos relacionados con la seguridad.* Para los enclavamientos relacionados con la seguridad referirse al numeral 9.3 de la norma UNE-EN 60204-1:2007.

6.1.11.4 *Controles de operación a dos manos.* Para los controles de operación a dos manos referirse con el tipo III A de la norma EN 574.

6.1.11.5 *Protección frente a sobrecargas y cortocircuitos***.** Todos los circuitos principales, circuitos de control y circuitos de información visual deben estar protegidos frente a sobrecorrientes, sobrecargas y cortocircuitos, referirse a los numerales 7.2 y 7.3 de la norma UNE-EN 60204-1:2007.

6.1.11.6 *Sensores de posición.* Para los sensores de posición relacionados con la seguridad, tales como interruptores de seguridad, conmutadores de proximidad o interruptores de posicionamiento, referirse al numeral 10.1.3 de la norma UNE-EN 60204-1:2007.

6.1.11.7 *Control Lógico Programable (PLC).* Los controles lógicos programables se deben diseñar según la norma ISO 13849-1.

6.1.11.8 *Bornes y conexiones del cableado*

a) Las conexiones de cableado a los bornes y componentes deben resistir los choques y vibraciones que tengan lugar durante el uso del VRR de carga frontal, referirse al numeral 13.1.1 de la norma UNE-EN 60204-1:2007.

b) Los bornes del cableado se deben fijar en cajas de conexión. No se debe conectar más de un cable a un punto de conexión, siempre que el punto de conexión no esté diseñado para acoger varios cables. Los bornes deben estar marcados de forma indeleble según los documentos de cableado.

c) Para las conexiones atornilladas, los bordes de los cables flexibles referirse al numeral 13.1.1 de la norma UNE-EN 60204-1:2007.

6.1.11.9 *Cableado*

a) El sistema de cableado del VRR debe cumplir la norma EN 60204-1 o similar.

b) El cableado debe realizarse según los numerales 13.1.2, 13.2.1, 13.2.4, 13.3 y 13.4 de la norma UNE-EN 60204-1:2007 o similar.

c) Los cables de toma de tierra del chasis deben ser de un color diferente al de los cables de suministro de corriente.

6.1.11.10 *Cables*

a) Todos los cables deben ser adecuados para las condiciones de operación y las influencias externas que pueden producirse en el lugar de utilización, según los numerales 12.1 a 12.6 de la norma UNE-EN 60204-1:2007 o similar. Sólo se deben utilizar cables flexibles.

b) Para impedir la penetración de agua, los cables no se deben desmontar en el exterior de las cajas o revestimientos de los componentes. Se debe asegurar que los medios de introducción de cables o conductores con sus prensaestopas individuales, pasantes aislantes, etc., en las envolventes no reduzcan el grado de protección.

c) Todas las conexiones de cableado deben tener un grado de protección mínima IP65, según la NTE INEN 2569.

6.1.11.11 *Alumbrado.* Los espacios funcionales y de trabajo se deben iluminar lo suficiente pero sin deslumbrar a los operarios.

6.1.12 *Seguimiento*

6.1.12.1 *Generalidades.* En cualquier caso, el operario debe tener una visión completa y permanente del espacio funcional, mediante visión directa y uno o más espejos, o televisión de circuito cerrado (CCTV), según muestran las figuras A.1 y A.2.

(Continúa)

6.1.12.2 *Sistema de televisión de circuito cerrado.* El VRR de carga frontal puede estar provisto de un CCTV para supervisar el área posterior al VRR de carga frontal. El CCTV se debe conectar permanentemente cuando el VRR de carga frontal esté dando marcha atrás.

6.1.12.3 *Comunicación.* Ambos laterales de la zona de descarga del VRR de carga frontal deben estar provistos de un sistema de señales acústicas para la comunicación entre el(los) operario(s) y el conductor. Los controles de operación de este sistema de señales acústicas deben estar marcados con claridad y estar al alcance del(de los) operario(s) (ver el Timbre/Señal, símbolo 26 de la tabla 1).

6.1.13 *Mantenimiento*

6.1.13.1 *Prevención de arranques inesperados.* Se debe prevenir cualquier arranque inesperado frente a todo tipo de intervención después de cualquier tipo de parada del VRR de carga frontal, referirse a la norma EN 1037.

6.1.13.2 *Puerta(s) de acceso.* Cuando existe una puerta de acceso a partes móviles, esta puerta debe estar enclavada de tal modo que las respectivas partes móviles no sean operativas según el numeral 3.3 de la norma EN 1088 o similar.

6.1.13.3 *Acceso al techo*

a) Si el VRR de carga frontal está equipado con un medio de acceso adecuado al techo del cajón y/o al protector superior de la cabina para limpiarlos de residuos durante la recogida, éste (éstos) debe(n) cumplir los siguientes requisitos:

   a.1) El acceso puede realizarse mediante una escalera que cumpla con las medidas funcionales de la norma ISO 14122-4.

   a.2) Si el diseño proporciona acceso al techo de la caja compactadora, la parte accesible debe estar provista de una superficie plana no deslizante en todo tipo de ambiente y puede estar provisto de una barandilla y/o dispositivos para enganche de línea de vida, para impedir la caída del operario en la tolva o al suelo (para las pasarelas y/o plataformas ver la norma ISO 14122-2).

   a.3) Cuando existe un protector superior de la cabina, los medios de acceso a ésta deben ser peldaños(s) y asidero(s) adecuados.

   a.4) El modo de acceder al techo o a la pantalla de la cabina se deben describir en el manual de operación.

6.1.14 *Carga en el eje.* EL VRR de carga frontal se debe diseñar para cumplir los requisitos del fabricante del chasis-cabina (ver los reglamentos vigentes). En la figura B.2.1 se proporciona un ejemplo de hoja de datos que muestra el cálculo de la carga en el eje.

6.1.15 *Estabilidad*

6.1.15.1 *Generalidades.* El VRR de carga frontal se debe diseñar de forma que permanezca estable en el nivel del suelo en una posición fija.

6.1.15.2 *Estabilidad en el modo de descarga.* Los cálculos de estabilidad se deben llevar a cabo bajo las siguientes condiciones:

– puerta de descarga elevada;

− suelo con pendiente en las zonas en las que se puede utilizar el VRR;

− fuerzas dinámicas;

− desviación de los componentes;

− carga en los ejes;

– carga de suspensión, carga en el neumático.

En las figuras B.2.2.1 y B.2.2.2 se proporciona un ejemplo de hoja de datos que muestra el cálculo de la estabilidad.

6.1.15.3 *Estabilidad en el modo de elevación del contenedor.* Los cálculos de estabilidad se deben llevar a cabo en las siguientes condiciones:

– situación del dispositivo de elevación que proporciona los momentos máximos y las fuerzas verticales para los contenedores de residuos diseñados con la carga nominal;

– las condiciones de pendiente del suelo en las que se puede utilizar el VRR de carga frontal;

– fuerzas dinámicas;

– desviación de los componentes;

– cargas en los ejes;

– carga de suspensión, carga en el neumático.

En las figuras B.2.3.1 y B.2.3.2 se proporciona un ejemplo de hoja de datos que muestra el cálculo de la estabilidad.

6.1.16 *Ruido*

6.1.16.1 *Control del ruido.* El VRR de carga frontal se debe diseñar y fabricar de modo que los riesgos resultantes de las emisiones de ruido aéreo se reduzcan al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta el progreso tecnológico y la disponibilidad de medios de reducción del ruido, en especial en la fuente de ruido. La norma ISO 11688-1 facilita una orientación adecuada.

6.1.16.2 *Nivel de potencia acústica del VRR.* Para la medición del nivel de potencia sonora del VRR de carga frontal, se puede referir a la NTE INEN 2628.

6.1.16.3 *Nivel de presión sonora emitido en el (los) puesto(s) de trabajo del operario.* El nivel de presión sonora emitido del VRR de carga frontal en el(los) puesto(s) de trabajo del operario se puede medir según la NTE INEN 2628. El nivel de presión sonora emitido, si es superior a 70 dB(A), debe estar marcado en el(los) puesto(s) de trabajo del operario.

6.1.17 *Otros*

6.1.17.1 *Tubo de escape.* El vehículo debe cumplir con las normas y regulaciones emitidas por la autoridad competente. El caudal del tubo de escape de la máquina se debe dirigir lejos del (de los) puesto(s) de trabajo del operario. El tubo de escape se tiene que mostrar adecuadamente o proteger para impedir quemaduras en la piel, ver la norma ISO 13732-1.

6.1.17.2 *Protección frente al fuego.* Se debe construir la cabina con materiales resistentes al fuego.

6.1.17.3 *Extintor.* Se debe(n) colocar extintor(es) según la reglamentación vigente y otros reglamentos pertinentes.

6.1.17.4 *Limpieza.* El interior del VRR se debe diseñar de tal modo que permita una limpieza fácil.

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 *Señales y dispositivos de alarma*

6.2.1.1 *Generalidades*

a) Mientras el interruptor de encendido esté conectado, todas las señales de alarma deben estar operativas.

b) No debe ser posible ajustar el nivel auditivo de las señales auditivas de peligro.

6.2.1.2 *Alarmas en la cabina*

a) *Listado de señales de alarma audibles*. En la cabina debe existir la señal/alarma para la comunicación entre el conductor y el(los) operario(s), y pueden existir también las siguientes alarmas audibles:

(Continúa)

a.1) Parada de emergencia;
a.2) Puerta de descarga desbloqueada;
a.3) Puerta de acceso abierta, puerta superior, dispositivo(s) de elevación, etc., fuera de las condiciones para la circulación.

b) *Listado de señales de alarma visuales*. En la cabina deben existir alarmas visuales para control de la operación y condiciones de seguridad.

6.2.1.3 *Alarmas externas*

a) *Generalidades.* Puede existir una señal de alarma audible externa (ver norma EN 61310-1).

b) *Listado de señales de alarma audibles*

b.1) El VRR de carga frontal está dando marcha atrás;
b.2) Puerta de descarga en movimiento;
b.3) Situación en la que cualquier parte del contenedor de residuos diseñado puede colisionar con el mecanismo de compactación.

c) *Listado de señales de alarma visibles*

c.1) El VRR de carga frontal debe disponer como mínimo de una baliza intermitente, visible desde todas las direcciones, y situada donde no deslumbre a los operarios; debe ser de color ámbar (naranja).

c.2) Para avisar a todo el público y a otros vehículos del(de los) brazo(s) lateralmente extensible(s), si están presentes, éstos deben estar provistos de:

- bandas de aviso reflectantes (en los laterales anterior y posterior de los brazos extensibles);
- una luz parpadeante naranja (que no deslumbre al conductor) en el brazo extensible, visible desde todas las direcciones;
- una baliza intermitente naranja en la parte trasera del vehículo a la altura del extremo inferior del cajón, en el lateral en el que el brazo de elevación está funcionando;
- se debe colocar una señal de alarma reflectante (ver figura C.1) en la parte trasera del VRR de carga frontal.

c.3) El frontal, la parte trasera y los laterales del VRR de carga frontal tienen que estar provistos de bandas de aviso reflectantes (ver nota 11).

6.2.2 *Manual de operación*

6.2.2.1 El manual de operación se debe redactar como mínimo en español.

6.2.2.2 El VRR de carga frontal se debe entregar al usuario final con el manual de operación y mantenimiento, que debe incluir información referente a seguridad para operación y riesgos para las personas, tales como:

- descripción del VRR de carga frontal;

- información para el uso previsto;

- advertencia sobre los riesgos de tráfico por carretera cuando está en circulación;

_____
NOTA 11. Es esencial que cumpla la reglamentación vigente.

(Continúa)

- advertencia sobre los riesgos específicos que pueden surgir durante la carga y descarga de residuos;

- prohibición de los abusos predecibles, que incluyen el transporte fuera de la cabina y la elevación de personas;

- consejos sobre la competencia del personal de funcionamiento;

- advertencia de que el VRR de carga frontal puede y debe ser maniobrado solamente por personal instruido para el manejo;

- información al de(a los) operario(s) de que no se debe usar ninguna parte del VRR de carga frontal, con excepción la cabina, para transportar personas;

- información sobre seguridad del vehículo, peso permisible, máxima carga permitida, localización del centro de gravedad de la carga en el(los) eje(s), factores de estabilidad;

- información sobre los puntos de acoplamiento y los puntos de posicionamiento del equipo de elevación;

- el coeficiente de ensayo estático utilizado para los accesorios de elevación;

- información sobre los ensayos estáticos y dinámicos llevados a cabo en el equipo de elevación;

- información sobre el montaje y fijación de las piezas adicionales de la maquinaria desmontable del chasis;

- descripción de los controles, indicadores e instrumentos, incluyendo su utilización y los límites;

- descripción del sistema de cableado, por ejemplo, mediante un esquema de control y un esquema de conexiones;

- información sobre los riesgos residuales que no se pueden excluir a pesar de las medidas de seguridad incorporadas por el diseñador, por ejemplo, cambio en la estabilidad por elevación de la carrocería;

- consejo de que el mantenimiento de las partes relacionadas con la seguridad sólo lo debe realizar personal autorizado y preparado;

- información de seguridad para el reemplazo de las mangueras;

- información de seguridad que avise de que no es necesario acceder al cajón;

- información de seguridad que avise de que no es necesario acceder al techo del cajón o a la rejilla de protección;

- consejo de que no se debe utilizar el VRR de carga frontal cuando los dispositivos de seguridad no son eficaces;

- consejos sobre limpieza con chorros de agua caliente a presión;

- información de seguridad sobre peligros químicos (fluidos tóxicos, como el aceite hidráulico);

- inspecciones a realizar durante el uso normal y con qué periodicidad;

- ensayos sobre señales de alarma;

- revisiones a llevar a cabo después de una reparación general;

- procedimiento de emergencia cuando se produce un fallo de energía;

- listado de los contenedores de residuos diseñados y el uso previsto;

(Continúa)

- consejo de que se debe preferir los contenedores de residuos de tamaño pequeño, especialmente en lugar de los grandes (mayores de 2 200 l);

- consejo de que la tapa de apertura debe cubrir preferiblemente la totalidad del contenedor en el caso de residuos problemáticos (es decir, que constan de piezas grandes) o al menos las dos terceras partes de la sección horizontal del contenedor al nivel de la abertura;

- información de seguridad sobre la elevación de contenedores de residuos no normalizados (incluyendo dibujos detallados);

- altura de la puerta superior y los brazos de elevación a considerar cuando se producen obstrucciones aéreas, por ejemplo, cables/conductores de transmisión de energía;

- condiciones medioambientales (especialmente intervalo de temperaturas) del área geográfica para la que está diseñado el VRR de carga frontal para su utilización;

- nivel de potencia acústica del VRR;

- consejo sobre los equipos de protección personal (EPPs) que se deben utilizar de acuerdo con los requisitos de seguridad y salud, por ejemplo: guantes, ropa de gran visibilidad.

6.2.3 *Mantenimiento*

6.2.3.1 La información para el manual de uso debe abarcar el mantenimiento preventivo y el programa de mantenimiento, y proporcionar una información detallada relativa a los procedimientos antes de su utilización, después de su utilización y de mantenimiento periódico. La sección específica de información de seguridad abarca las precauciones de seguridad, advertencias generales y prácticas seguras para el mantenimiento.

6.2.3.2 El manual de uso también debe contemplar los requisitos mínimos de formación para el personal de mantenimiento, que incluye los siguientes puntos:

a) comprobación de los dispositivos de seguridad;
b) información de los componentes que requieren servicios para el mantenimiento de un vehículo de seguridad y la periodicidad del mantenimiento;
c) información que proporcione precauciones de seguridad.

6.2.4 *Catálogo.* El catálogo utilizado para el VRR de carga frontal sirve como medio de comunicación entre el cliente y el fabricante, ver figura B.1).

7. ROTULADO

7.1 Cada VRR de carga frontal se debe identificar como mínimo con el siguiente marcado permanente:

7.1.1 Nombre y dirección del fabricante y, cuando sea de aplicación, nombre y dirección del representante autorizado;

7.1.2 Mes y año en el que se completa el proceso de fabricación;

7.1.3 Nombre de la serie o modelo;

7.1.4 Número de serie o de identificación;

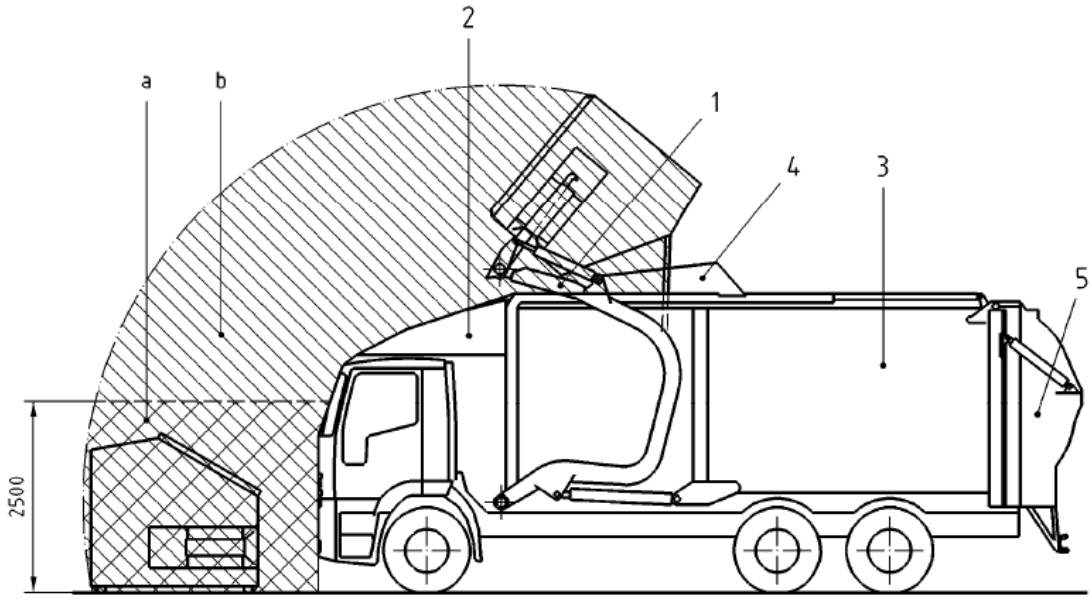
7.2 Marcado(s) de advertencia. Se debe(n) colocar (un) marcado(s) de peligro, (referirse a la norma EN 61310-1) que avise al operario de la(s) zona(s) de peligro, por ejemplo: mecanismo de compactación, dispositivo de elevación, puerta de descarga.

(Continúa)

ANEXO A

DEFINICIONES DE LOS ESPACIOS DE TRABAJO Y FUNCIONAL

FIGURA A.1. Vista lateral de un VRR de carga frontal

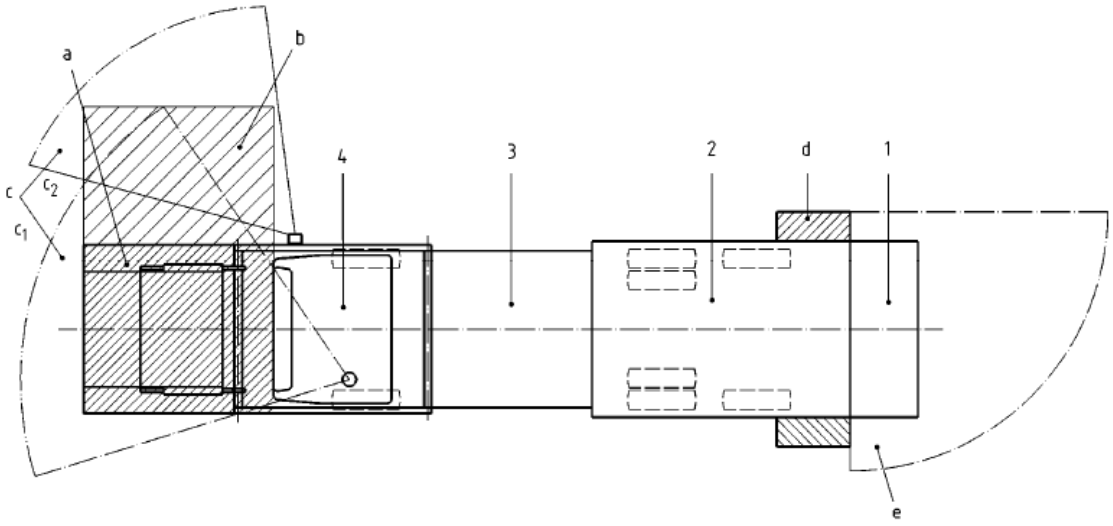


Leyenda

a Espacio de trabajo
b Espacio funcional para el dispositivo de elevación y el contenedor de residuos
1 Dispositivo de elevación
2 Protector superior de la cabina
3 Cajón
4 Borde de la tolva
5 Puerta de descarga

(Continúa)

FIGURA A.2. Vista superior de un VRR de carga frontal



Leyenda

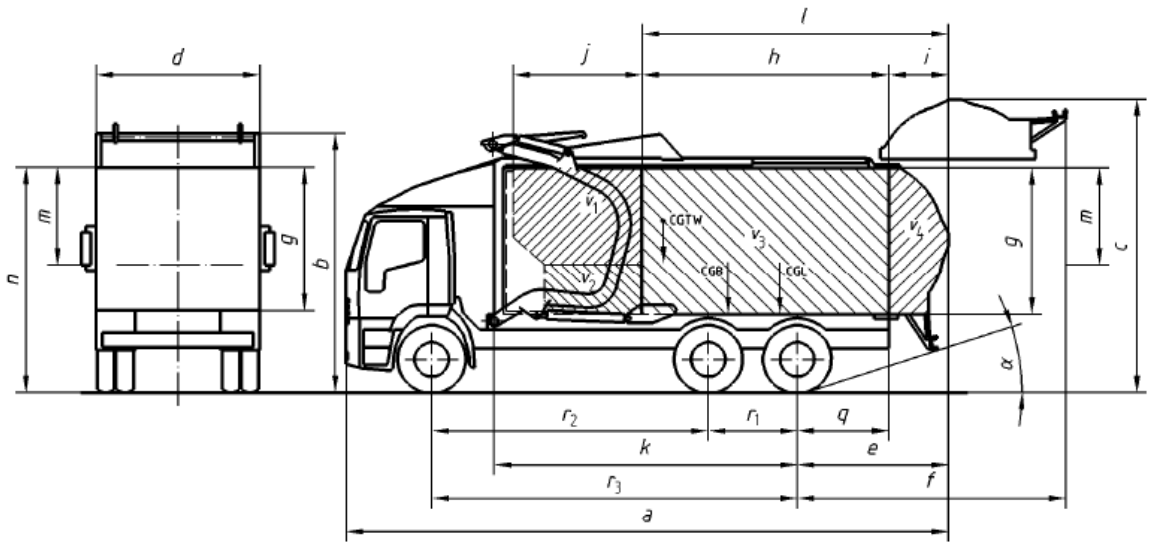
a espacio funcional para el tipo I (ver figura Y.1)
b espacio funcional adicional para los tipos II, III (ver figura Y.1)
c área visible; c1: vista directa; c2: espejo o vista TVCC
d puesto de operación de la puerta de descarga (aplicable tanto para el lado derecho como para el izquierdo)
e área visible desde el puesto de trabajo de descarga (aplicable tanto para el lado derecho como para el izquierdo)
1 puerta de descarga
2 cajón
3 tolva
4 cabina

(Continúa)

ANEXO B

EJEMPLO DE CATÁLOGO

FIGURA B.1. Ejemplo de catálogo. Medidas, volúmenes y centros de gravedad



Leyenda

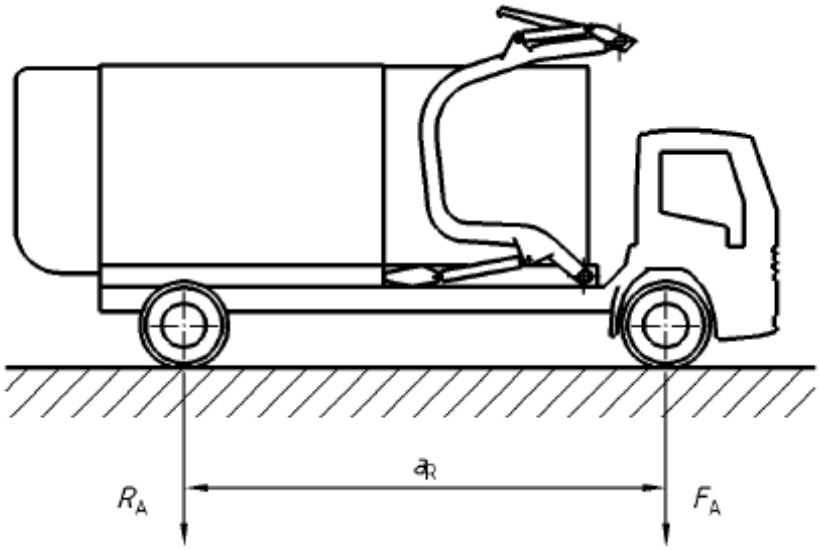
V1 volumen de la tolva
V2 volumen del mecanismo de compactación
V3 volumen del cajón
V4 volumen de la puerta de descarga
CGB centro de gravedad del chasis y la caja compactadora
CGL centro de gravedad de la carga (residuos)
CGTW centro de gravedad del peso total

a: longitud total	mm	*i*: profundidad (longitud) de la puerta	mm
b: altura total	mm	*j*: longitud de la tolva	mm
c: altura con la puerta completamente elevada	mm	*k*: distancia desde la caja compactadora al eje trasero	mm
d: anchura del cajón	mm	*l*: longitud del cajón con la puerta	mm
e: prolongación con la puerta cerrada	mm	*m*: profundidad de la tolva	mm
f: prolongación con la puerta elevada	mm	*q*: distancia trasera desde el eje al final del cajón sin la puerta	mm
g: altura del cajón	mm	*r*1: distancia entre dos ejes traseros	mm
h: longitud del cajón	mm	*r*2: distancia entre el eje frontal y el primer eje trasero	mm
		*r*3: distancia entre el eje frontal y el segundo eje trasero	mm
		α: ángulo de visibilidad	
Tiempo de descarga	s		
Potencia requerida	kW	*n*: altura de la parte superior del cajón	

(Continúa)

FIGURA B.2 Ejemplo de hoja de datos

FIGURA B.2.1. Cálculo de la carga del eje



Leyenda

F_A eje de carga del eje frontal
R_A eje de carga del eje trasero
TW peso total
aR distancia entre ejes de las ruedas

Nº	Carga única	FA	RA	TW
		kN	kN	kN
1	Chasis con la cabina lista para operación			
2	Carrocería sin el mecanismo de elevación			
	Suma 1 y 2			
3	Conductor y accesorios			
	Suma 1 a 3			
	(peso bruto sin el dispositivo de elevación)			
4	Dispositivo de elevación			
	Fabricante			
	Tipo			
	Suma 1 a 4			
	(peso bruto sin dispositivo de elevación)			
5	Carga útil (residuos)			
6	Altura permitida			
	Posibles desviaciones de todo el peso …%			

Observaciones:

_____

_____

_____ _____

Fecha Empresa/Firma

(Continúa)

FIGURA B.2.2. Cálculo de la estabilidad lateral y trasera en un cajón/carrocería completamente inclinado/a

Leyenda

C_W	centro de masas de los residuos
C_B	centro de masas de la carrocería
C_C	centro de masas del chasis
C_{WI}	centro de la superficie lateral de la carrocería
F_W	peso de los residuos en N
F_B	peso de la carrocería en N
F_C	peso del chasis con la cabina en N
F_{SW}	fuerza de inclinación de los residuos = FW x sen α
F_{SB}	fuerza de inclinación de la carrocería = FB x sen α
F_{SC}	fuerza de inclinación del chasis con la cabina = FC x sen α
F_{SWI}	fuerza del viento calculada mediante q x cw x A
h_W	distancia del centro de masas de los residuos a la línea central del eje trasero
h_B	distancia del centro de masas del cajón a la línea central del eje trasero
h_C	distancia del centro de masas del chasis con la cabina a la línea central del eje trasero
L	longitud del cajón
L/2	longitud convencional del cajón relleno con residuos compactados
α	inclinación convencional (5º) hacia el borde de inclinación del suelo
a	factor de seguridad: 1,25
q	presión de la velocidad del viento
c_w	factor de forma (normalmente 1,2)
A	superficie lateral de la carrocería o chasis
1	borde de inclinación
2	residuos
3	cajón
4	suelo

Fórmula 1: inclinación lateral

$$a\ x\left[\left(F_{SW}\,x\,h_W\right)+\left(F_{SB}\,x\,h_B\right)+\left(F_{SC}\,x\,h_C\right)+\left(F_{SWI}\,x\,h_W\right)\right]\leq\left[F_W+F_B+F_C\right]x\cos\alpha \quad (1)$$

Fórmula 2: inclinación trasera

$$a\ x\left[\left(F_W\,x\,h_W\right)+\left(F_B\,x\,h_B\right)+\left(F_C\,x\,h_C\right)+\left(F_W\,x\,h_W\right)\right]=\left[F_W+F_B+F_C\right] \quad (2)$$

(B.2.2.1 Borde de inclinación lateral en los neumáticos exteriores; B.2.2.2 Borde de inclinación trasero en la línea central del eje más alejado).

(Continúa)

FIGURA B.2.2.1. Borde de inclinación lateral en el neumático exterior

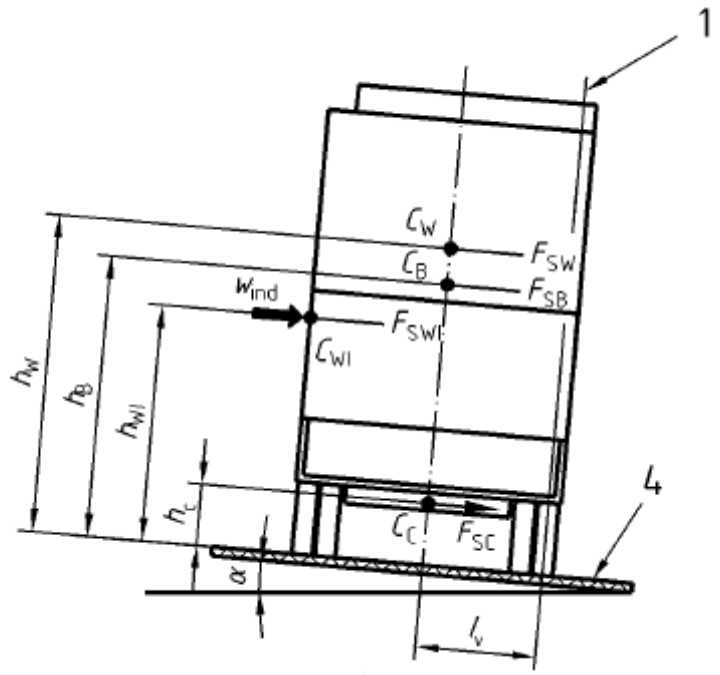
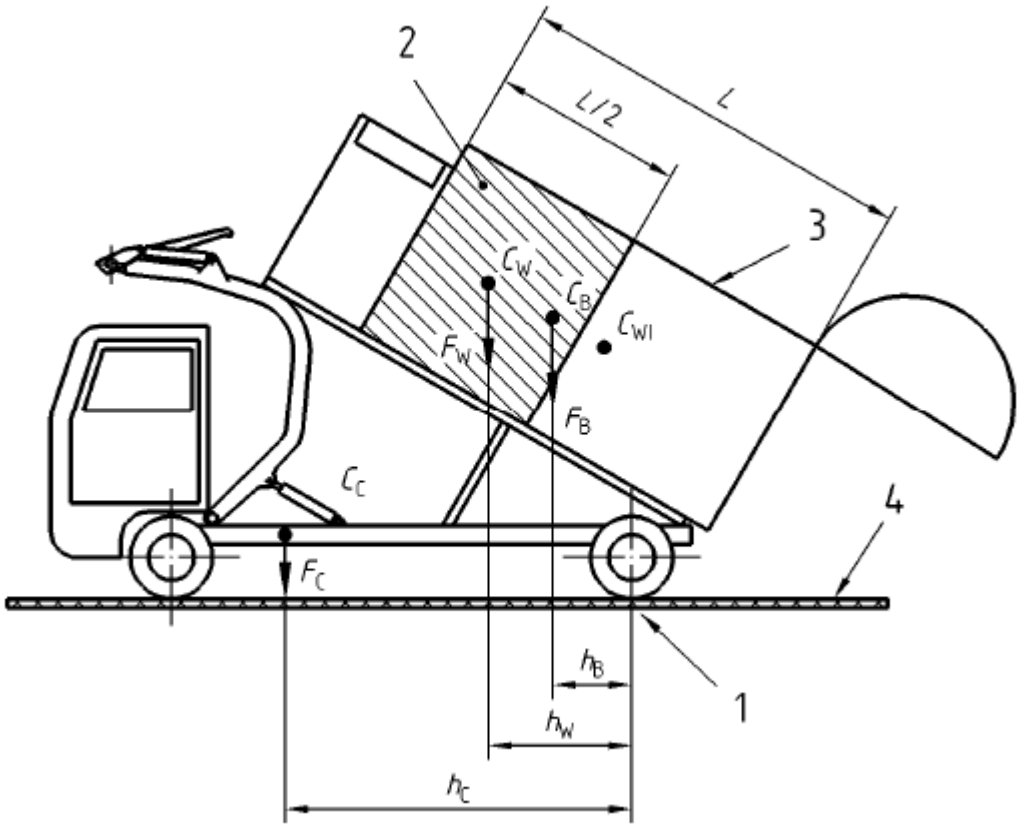


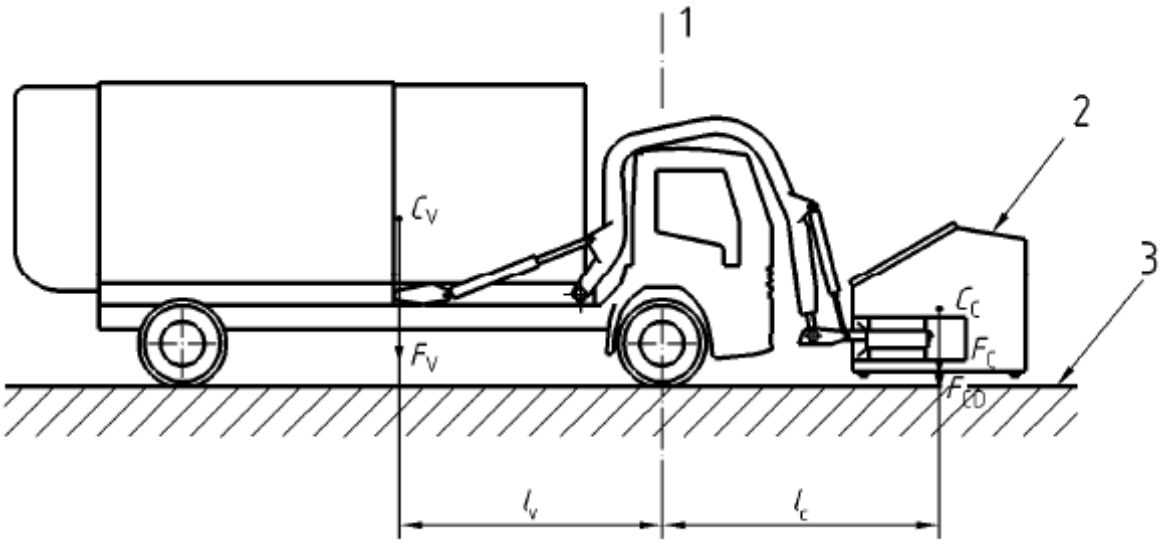
FIGURA B.2.2.2. Borde de inclinación trasero en la línea central del eje más alejado



(Continúa)

FIGURA B.2.3. Cálculo de la estabilidad en el sistema de elevación del contenedor

FIGURA B.2.3.1. Estabilidad longitudinal

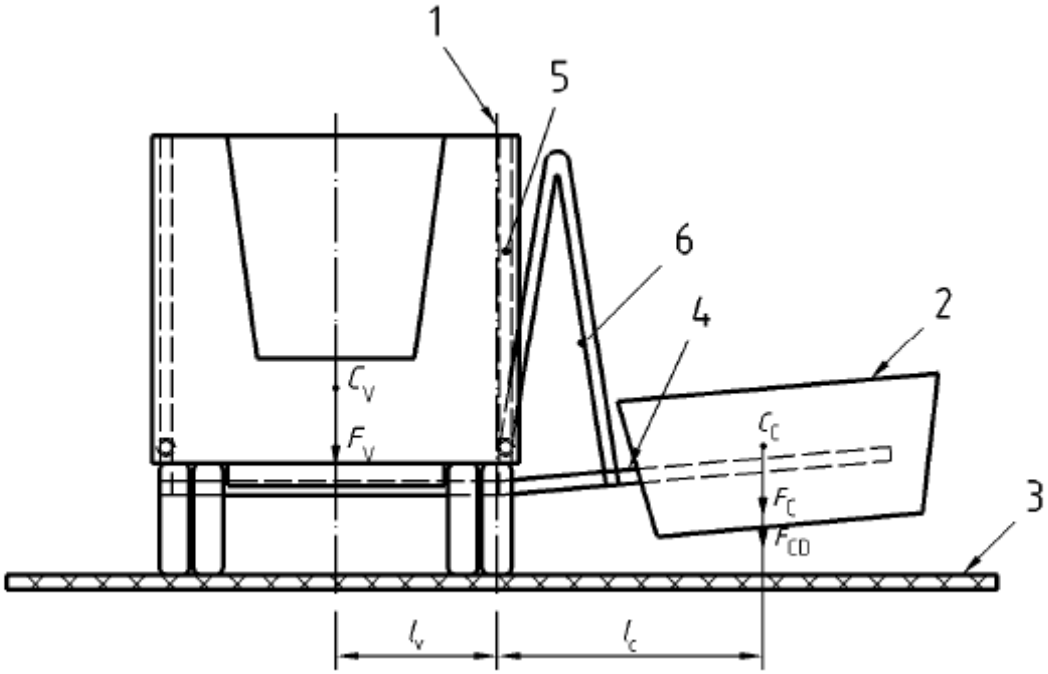


1 = borde de inclinación
2 = contenedor de residuos lleno
3 = suelo plano
C_V = centro de masas del VRR de carga frontal cuando está vacío
C_C = centro de masas de mayor contenedor de residuos fabricado cuando está lleno
F_V = peso del VRR cuando está vacío, en N
F_C = peso del mayor contenedor de residuos fabricado cuando está lleno con la carga nominal, en N
F_{CD} = fuerzas dinámicas en el contenedor de residuos fabricado causadas por el comienzo del movimiento de elevación
l_C = distancia del centro de masas del mayor contenedor de residuos fabricado hasta el borde de inclinación
l_V = distancia del centro de masas del VRR de carga frontal vacío hasta el borde de inclinación
a = factor de seguridad 1,25

$$a \times \left[(F_C \times l_C) + (F_{CD} \times l_C) \right] = F_V \times l_V \quad (3)$$

(Continúa)

FIGURA B.2.3.2. Estabilidad lateral



1 = borde de inclinación
2 = contenedor de residuos lleno
3 = suelo plano
4 = brazo extensible (provisto de un sistema de sujeción)
5 = brazo (tipo 2 de la figura C.1)
6 = brazo (tipo 3 de la figura C.1)
C_V = centro de masas del VRR de carga frontal cuando está vacío
C_C = centro de masas de mayor contenedor de residuos fabricado cuando está lleno
F_V = peso del VRR cuando está vacío, en N
F_C = peso del mayor contenedor de residuos fabricado cuando está lleno con la carga nominal, en N de elevación
F_{CD} = fuerzas dinámicas en el contenedor de residuos fabricado causadas por el comienzo del movimiento
l_C = distancia del centro de masas del mayor contenedor de residuos fabricado hasta el borde de inclinación
l_V = distancia del centro de masas del VRR de carga frontal vacío hasta el borde de inclinación
a = factor de seguridad 1,25

$$a \times \left[\left(F_c \times l_c \right) + \left(F_{CD} \times l_c \right) \right] = F_V \times l_v \qquad (3)$$

(Continúa)

ANEXO C

SEÑALES DE PELIGRO

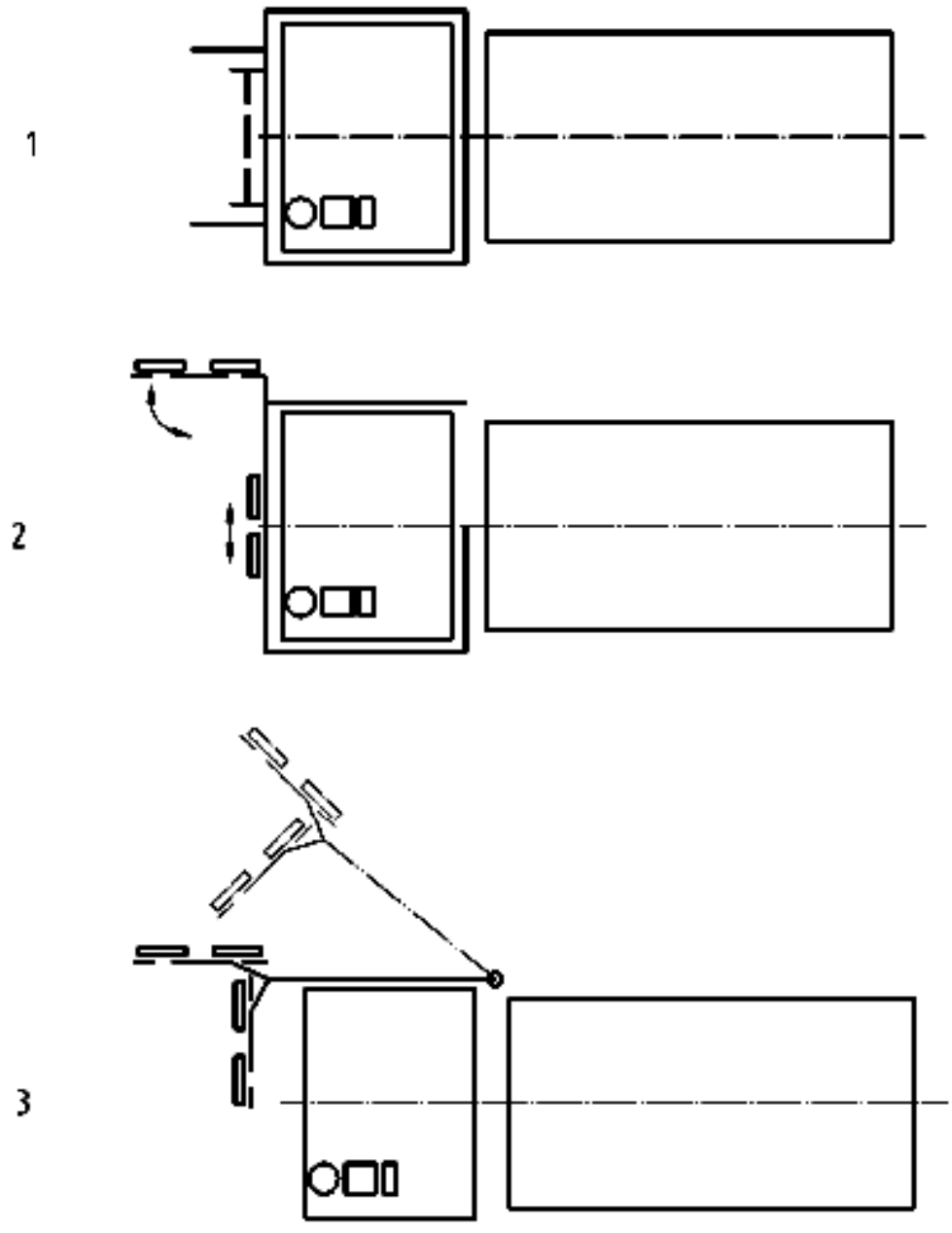
FIGURA C.1. Señal de peligro para dispositivos de elevación extensibles

(Continúa)

APÉNDICE Y

TIPOS DE SISTEMAS PARA VRR DE CARGA FRONTAL: SISTEMAS DE DISPOSITIVOS DE ELEVACIÓN, COMPACTACIÓN Y DESCARGA Y TIPOS DE CONTENEDORES DE RESIDUOS

FIGURA Y.1. Tipos de dispositivos de elevación del VRR de carga frontal

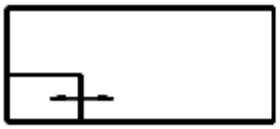
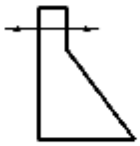
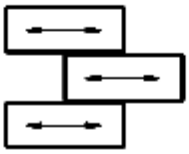


Leyenda

1 dispositivo de elevación con un receptor en el centro del eje longitudinal del VRR
2 dispositivo de elevación con movimiento lateral adicional del receptor frontal
3 dispositivo de elevación con brazo pivotante/de elevación

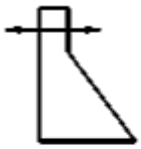
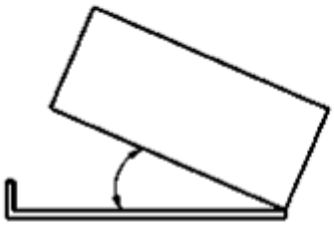
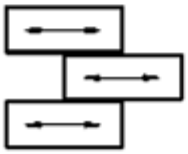
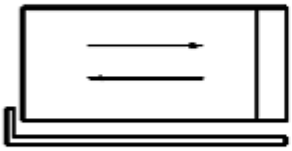
(Continúa)

FIGURA Y.2. Tipos de sistemas de compactación

	1 .... Pistón
	2 .... Una pala
	3.... Pistón giratorio
	4 .... Tornillo
	5....Suelo deslizante/batiente

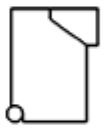
(Continúa)

FIGURA Y.3. Tipos de sistemas de descarga

	1 Placa de expulsión
	2 Inclinación
	3 Tambor rotativo
	4 Suelo deslizante/batiente
	5 Cajón intercambiable

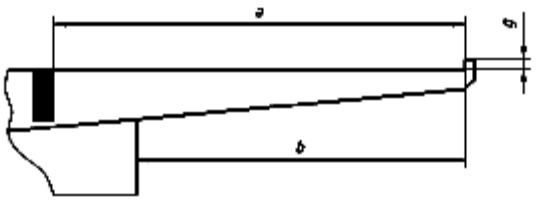
(Continúa)

FIGURA Y.4. Tipos de contenedores de residuos recomendados

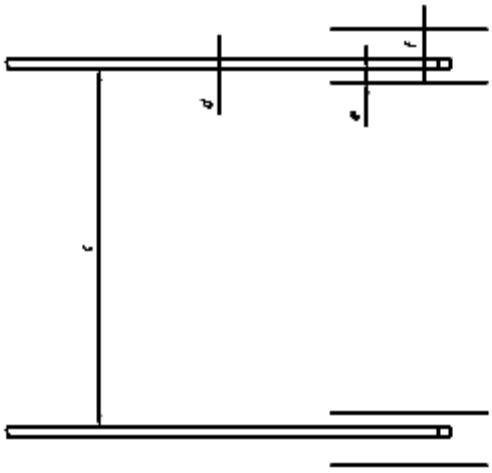
	1.... USA/CHEM
	2 .... MKE: 2,2/4,4 m^3
	3.... EN 12574 2,5/5m^3
	4 .... EN 840
	5 ..... Diamante
	6 ...Integrado

(Continúa)

FIGURA Y.5. Descripción de los ganchos



Vista lateral



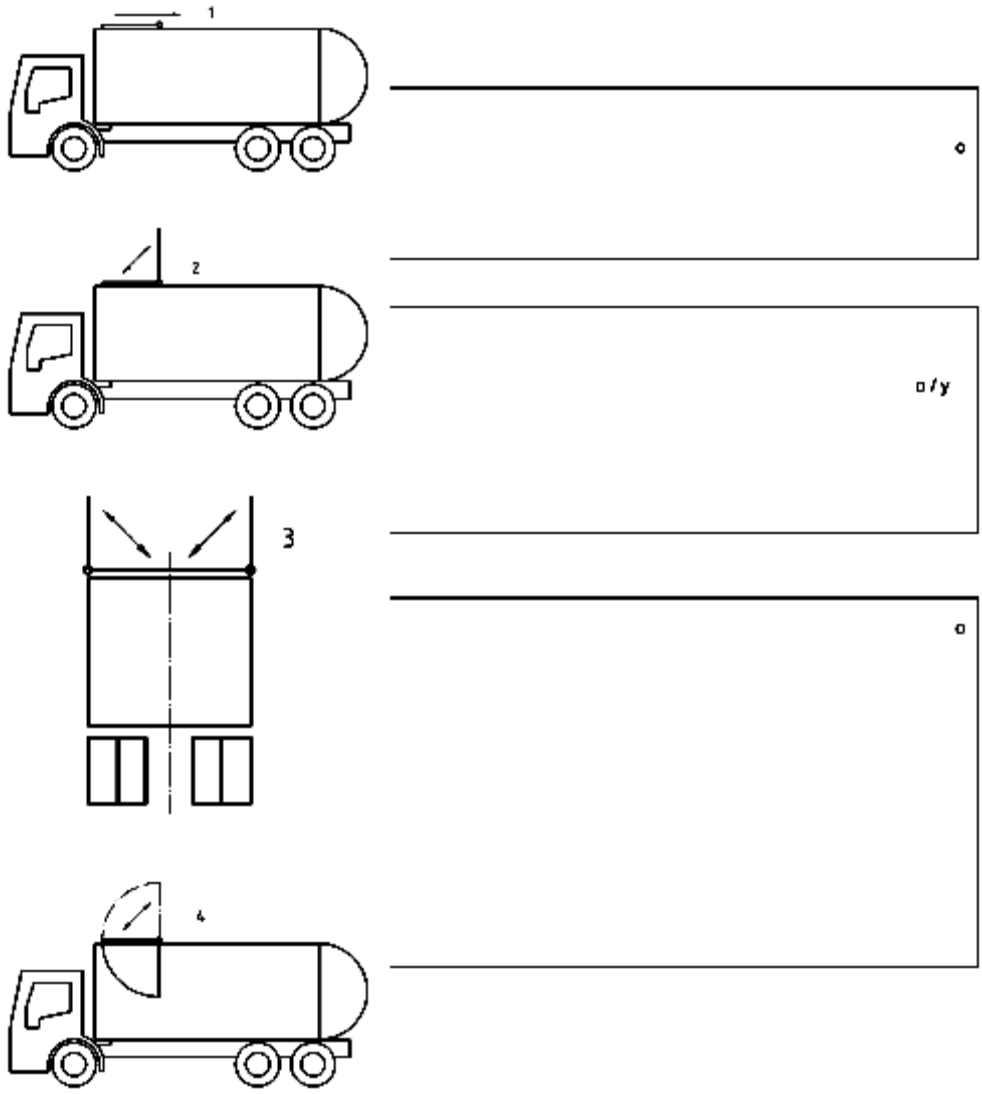
Vista superior

Leyenda

a longitud útil del gancho
b longitud máxima de corto alcance
c anchura de gancho
d espesor de gancho
e juego interior
f juego exterior
g altura del obstáculo protector de la punta

(Continúa)

FIGURA Y.6. Tipos de puertas superiores



Leyenda

1 corredera
2 de apertura superior (bisagra en la parte trasera)
3 de apertura lateral
4 de apertura superior (pinza lateral)

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2569	*Grado de protección proporcionada por los gabinetes, tableros, racks o cualquier recinto que contenga equipos eléctricos o electrónicos (Código IP). Requisitos e inspección*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2628	*Vehículos para la recolección de residuos y sus dispositivos de elevación asociados. Código de ensayo para el ruido*.
Norma EN 349	*Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.*
Norma EN 574	*Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño.*
Norma EN 840-1	*Contenedores móviles para residuos. Parte 1: Contenedores de dos ruedas con capacidad hasta 400 l para dispositivos de elevación tipo peine. Dimensiones y diseño.*
Norma EN 840-2	*Contenedores móviles para residuos. Parte 2: Contenedores de cuatro ruedas con capacidad hasta 1 300 l con tapa(s) plana(s) para dispositivos de elevación tipo muñón y/o peine. Dimensiones y diseño.*
Norma EN 840-3	*Contenedores móviles para residuos. Parte 3: Contenedores de 4 ruedas con capacidad hasta 1 300 l con tapa(s) abovedada(s) para dispositivos de elevación tipo muñón y/o peine. Dimensiones y diseño*.
Norma EN 840-4	*Contenedores móviles para residuos. Parte 4: Contenedores de 4 ruedas con capacidad hasta 1 700 l con tapa(s) plana(s) para dispositivos de elevación tipo muñón ancho o basculadores BG y/o dispositivos de elevación tipo peine ancho. Dimensiones y diseño.*
Norma EN 894-1	*Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y órganos de accionamiento. Parte 1: Principios generales de la interacción entre el hombre y los dispositivos de información y mandos.*
Norma EN 894-2	*Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y órganos de accionamiento. Parte 2: Dispositivos de información.*
Norma EN 894-3	*Seguridad de las máquinas. Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y órganos de accionamiento. Parte 3: Mandos.*
Norma EN 953	*Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles*,
Norma EN 982	*Seguridad de las máquinas. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Hidráulica*.
Norma EN 983	*Seguridad de las máquinas. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Neumática*.
Norma EN 1037	*Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva*.
Norma EN 1088	*Seguridad de las máquinas. Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos. Principios para el diseño y selección*.

(Continúa)

Norma EN 12574-1	*Contenedores fijos para residuos. Parte 1: Contenedores con capacidades hasta 10 000 l con tapa(s) plana(s) o abovedada(s) para dispositivos de elevación de tipo soporte giratorio, doble soporte giratorio o tipo manguitos. Dimensiones y diseño.*
Norma EN 12574-2	*Contenedores fijos para residuos. Parte 2: Requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.*
Norma EN 12574-3	*Contenedores fijos para residuos. Parte 3: Requisitos de seguridad e higiene.*
Norma EN 13071	*Contenedores para la recogida selectiva de residuos. Contenedores de superficie elevados mecánicamente con capacidades comprendidas entre 80 l y 5 000 l para la recogida selectiva de residuos.*
Norma ISO 7731	*Ergonomía. Señales de peligro para lugares públicos y lugares de trabajo. Señales acústicas de peligro.*
Norma ISO/TR 11688-1	*Práctica recomendada para el diseño de máquinas y equipos de bajo nivel de ruido. Parte 1: Planificación.*
Norma ISO 12100	*Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.*
Norma ISO 13732-1	*Ergonomía del ambiente térmico. Métodos para la evaluación de la respuesta humana al contacto con superficies. Parte 1: Superficies calientes.*
Norma ISO 13849-1	*Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.*
Norma ISO 13850	*Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño.*
Norma ISO 13857	*Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores.*
Norma ISO 14122-2	*Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 2: Plataformas de trabajo y pasarelas.*
Norma IEC 60417	*Símbolos gráficos a utilizar sobre los equipos.*
Norma ISO 7000	*Símbolos gráficos a utilizar sobre los equipos. Índice y sinopsis.*
Norma UNE EN 60204-1	*Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales (IEC 60204-1:2005, modificado).*
Norma UNE EN 61310-1	*Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 1: Especificaciones para las señales visuales, audibles y táctiles*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Española. UNE-EN 1501-3:2008. *Vehículos para la recogida de residuos y sus dispositivos de elevación asociados. Requisitos generales y requisitos de seguridad. Parte 3: Vehículos para la recogida de residuos de carga frontal.* Madrid-España. Noviembre 2008.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: **NTE INEN 2626**	**TÍTULO: VEHÍCULOS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DE CARGA FRONTAL Y SUS DISPOSITIVOS DE ELEVACIÓN ASOCIADOS. REQUISITOS.**	**Código:** **MC 08.07-403**

ORIGINAL:	REVISIÓN:
Fecha de iniciación del estudio: 2011-07-25	Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo Ministerial No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico: **Vehículos de recolección de residuos**
Fecha de iniciación: 2011-10-20 Fecha de aprobación: 2011-12-13
Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:	**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**
Ing. Diego Schmiedl (Presidente)	EMASEO EP
Econ. Carlos Oña	MIPRO
Tlga. Wendy Gurumendi	EAGLETRADE
Ing. Iván Terán	ROOFTEC ECUADOR S.A.
Ing. Juan Carlos Abad	MTOP
Ing. Wilson Novoa (Secretario Técnico)	INEN

Otros trámites:

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 12176 de 2012-07-26
Registro Oficial No. 784 de 2012-09-07

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail:direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail:normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail:certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail:verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail:inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail:inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail:inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail:inenriobamba@inen.gob.ec
URL:www.inen.gob.ec